

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-037180

(43)Date of publication of application : 06.02.1996

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065
C23F 4/00

(21)Application number : 07-048395

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP
<IBM>

(22)Date of filing : 08.03.1995

(72)Inventor : OEHRLEIN GOTTLIEB S
VENDER DAVID
ZHANG YING
HAVERLAG MARCO

(30)Priority

Priority number : 94 208158 Priority date : 08.03.1994 Priority country : US

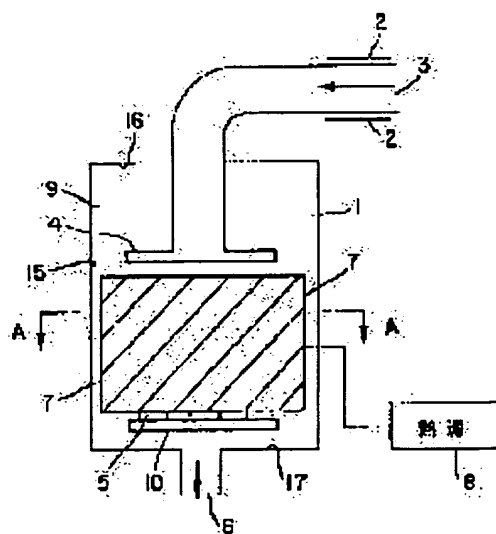
(54) HOT WALL REACTIVE ION ETCHING CONTROLLING TEMPERATURE FOR OBTAINING STABILITY OF STEP

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent an unfavorable film from being adhered to an inner wall of a device by a method wherein an etching chamber having adhesion-resistance means, a holder of the device to be etched and adhesion-resistance surface means are heated at a temperature in a specific range.

CONSTITUTION: In a downstream type plasma etching device 1, an electrode 2 is provided at a gas inlet 3, and gas containing fluorine is supplied from the inlet 3 and is passed through the electrode 2, and the gas is converted into a plasma. Gas is diffused in an etching chamber 9 from a nozzle 4. Further, a substrate 5 to be etched is held by a holder 10 and a liner 7 for protecting wall faces 15, 16, 17 of the etching chamber 9 is provided, and the liner 7 is heated at a temperature of 100 to 600°C by a heat source 8.

Thereby, it is possible to reduce remarkably adhesion of fluorocarbon films to the wall faces 15, 16, 17 in the etching chamber 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.04.1997

[Date of sending the examiner's decision of] 16.09.1999

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3243740

[Date of registration] 26.10.2001

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection] 11-17126

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection] 27.10.1999

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-37180

(43) 公開日 平成8年(1996)2月6日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/3065

C 2 3 F 4/00

A 9352-4K

H 0 1 L 21/ 302

B

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-48395

(22) 出願日 平成7年(1995)3月8日

(31) 優先権主張番号 2 0 8 1 5 8

(32) 優先日 1994年3月8日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー
ズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSIN
ESS MASCHINES CORPO
RATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州

アーモンク (番地なし)

(74) 代理人 弁理士 合田 潔 (外2名)

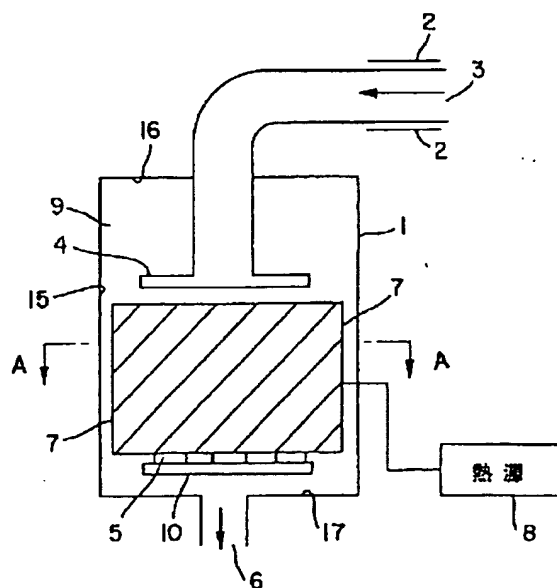
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 工程の安定性を得るために温度制御を行うホット・ウォール反応性イオン・エッチング

(57) 【要約】

【目的】 本発明の目的は、エッチング工程の間に、好ましくない皮膜がデバイスの内壁に付着するのを防止する、半導体デバイスをエッチングする方法およびデバイスを提供することにある。

【構成】 エッチング・デバイスのためのシステムは、耐付着表面、エッチングされるデバイスを保持するためのホルダ、およびチェンバ壁面への皮膜の形成を妨害するため、耐付着表面を100ないし600℃に加熱するヒータを備えたエッチング・チェンバを有する。このエッチング・デバイスはさらに、基板をエッチングするのに使用するプラズマを妨害することなく、ホルダを包囲する耐付着性の表面を含んでもよい。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】耐付着表面手段を有するエッチング・チェンバと、

上記エッチング・チェンバ内にあり、上記耐付着表面手段に包囲された、デバイスを保持する手段と、

上記エッチング・チェンバ内の皮膜形成を阻止するために、上記耐付着表面手段を100℃ないし600℃の温度に加熱するための手段と、

を具備する、

好ましくない皮膜の付着を防止するプラズマ・エッチング・デバイス。

【請求項2】上記耐付着表面手段が、プラズマ流を妨害しないことを特徴とする、請求項1に記載の装置。

【請求項3】上記耐付着表面手段を、200℃ないし400℃、又は275℃ないし325℃、又は約300℃に加熱することを特徴とする、請求項1に記載の装置。

【請求項4】上記耐付着表面手段が、エッチング・チェンバの側壁からなることを特徴とする、請求項1に記載の装置。

【請求項5】上記耐付着表面手段が、エッチング・チェンバ内のライナからなることを特徴とする、請求項1に記載の装置。

【請求項6】上記耐付着表面手段が、エッチング・チェンバの側壁上に置かれたことを特徴とする、請求項1に記載の装置。

【請求項7】上記耐付着表面手段が、プラズマ流の中での侵食率の低い材料でコーティングされることを特徴とする、請求項1に記載の装置。

【請求項8】上記耐付着表面手段が、 Al_2O_3 、 Y_2O_3 および Sc_2O_3 からなるグループから選択した材料でコーティングされることを特徴とする、請求項7に記載の装置。

【請求項9】上記耐付着表面手段が、金属および誘電体からなるグループから選択した材料からなることを特徴とする、請求項1に記載の装置。

【請求項10】上記耐付着表面手段が、ステンレス・スチール、セラミック、石英およびアルミニウムからなるグループから選択した材料からなることを特徴とする、請求項9に記載の装置。

【請求項11】上記耐付着表面手段が、エッチング・チェンバで発生するプラズマに面することを特徴とする、請求項1に記載の装置。

【請求項12】エッチング・チェンバが、フルオロカーボンを使用する酸化物反応性イオン・エッチング・チェンバおよび乾式エッチング・チェンバのうちの1つであることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項13】共鳴周波数バイアスを有する高密度プラズマ源を有することを特徴とする、請求項1に記載の装置。

【請求項14】高密度プラズマ源が、電子共鳴プラズマ

2

および結合共鳴周波数プラズマのうちの1つであることを特徴とする、請求項13の装置。

【請求項15】エッチング・チェンバ内に好ましくない皮膜が付着するのを阻止する方法において、

エッチング・チェンバの空洞内に耐付着面を置き、

エッチング・チェンバ中の上記耐付着表面を、100℃ないし600℃の温度に加熱して、エッチング中に上記エッチング・チェンバ内に皮膜が形成するのを阻止する工程を有する方法。

【請求項16】上記耐付着表面を、200℃ないし400℃、又は275℃ないし325℃、又は約300℃に加熱することを特徴とする、請求項15に記載の方法。

【請求項17】上記耐付着表面が、エッチング・チェンバの側壁であることを特徴とする、請求項15に記載の方法。

【請求項18】上記エッチング・チェンバがプラズマを発生し、上記耐付着表面がプラズマ流の中での侵食率の低い材料でコーティングされることを特徴とする、請求項15に記載の方法。

【請求項19】上記耐付着表面が、 Al_2O_3 、 Y_2O_3 および Sc_2O_3 からなるグループから選択した材料でコーティングされることを特徴とする、請求項18に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体の製造に関するものであり、特に、半導体デバイスのエッチング中にプラズマに露出されるエッチング・チェンバ表面上の、好ましくない皮膜の形成防止に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の技術によるエッチング・チェンバの欠点を改善するため、半導体デバイスのエッチングの方法およびデバイスを提供する。

【0003】プラズマ乾式エッチ・リアクタは、半導体ウエーハをエッチングするために電氣的プラズマが形成される真空室である。エッチングは通常フォトリソ・マスクを通して行われる。

【0004】乾式エッチング技術は、反応性イオン・エッチングまたはプラズマ・エッチングと呼ばれることもある。従来の技術による乾式エッチング・デバイスは、高周波電界が形成される区域に前駆物質ガスを注入することによりプラズマを形成する。前駆物質ガスはフッ素を含有する気体、たとえば CHF_3 または CF_4 を含むものでよい。

【0005】高周波電界は、高周波電源に接続した2または3本の内部電極、または外部電極もしくはコイルにより発生させることができる。高周波励起により、前駆物質ガスがイオンおよび反応性の基を発生させるプラズマに変化する。発生した反応性の基は、エッチングされる表面に拡散し、化学的にエッチングが行われる。イオ

ン援用法では、半導体デバイスはプラズマの活性イオンに露出される。イオンは半導体デバイスに向けられ、ここでイオンは基板に衝突して、基板の表面の一部がエッチングにより除去される。イオン援用法は、化学および物理エッチングの両方に関係する。

【0006】エッチング工程の間に、フルオロカーボン (fluorocarbon) 皮膜がエッチング・チェンバの壁面に付着する。フルオロカーボン皮膜の付着により、デバイスのインピーダンスが変化し、時間が経過するとともにエッチング・チェンバの自己バイアス電圧が減少する。これによりエッチング・デバイスの動作特性が変化し、エッチング工程に影響を与える。さらに、エッチング・チェンバの壁面に付着したフルオロカーボン皮膜が剥離して、エッチング・チェンバ内の粒子源となる。

【0007】エッチング・チェンバの壁面へのフルオロカーボン皮膜の付着は、従来は O_2 プラズマを使用してエッチング・チェンバを洗浄した後、エッチング・チェンバを再コンディショニングすることにより処理されていた。チェンバの洗浄およびシーズニング工程は、デバイスの総運転時間の30%までの時間を要することがある。

【0008】従来の技術による設計では、エッチング・チェンバの表面へのフルオロカーボン皮膜の付着により生じる問題を一部除去するための方法および（または）デバイスを提供するものであった。たとえば1種のデバイスでは、エッチングすべき基板をエッチング・チェンバ内に置き、チェンバが約80℃の温度に加熱される間冷却される。表面の加熱は、乾式エッチング・デバイスの表面に取り付けられたパイプに熱水を供給することにより行う。これは、基板がエッチングされる間に、重合体皮膜がエッチング・デバイスの壁面に接着するのを減少させるために行う。

【0009】しかし、この方法および（または）デバイスは、チェンバの内壁へのフルオロカーボン皮膜の付着速度をわずかに減少させるに過ぎない。さらに、エッチング工程中に高密度プラズマ・デバイスを使用する場合、80℃に加熱することにより、たとえば10ないし20%付着速度を部分的に減少させたとしても、エッチング・チェンバは依然頻繁に洗浄しなければならない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、エッチング工程の間に、好ましくない皮膜がデバイスの内壁に付着するのを防止する、半導体デバイスをエッチングする方法およびデバイスを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明のエッチング・デバイスは、耐付着表面を有するエッチング・チェンバと、エッチングすべきデバイスのホルダと、耐付着表面を100℃ないし600℃の温度に加熱して、チェンバ

壁面への皮膜形成を阻止するヒータとを有する。このエッチング・デバイスはさらに、ホルダを包囲し、しかも基板のエッチングに使用するプラズマを妨害しない耐付着表面を有するものであってもよい。

【0012】

【実施例】図1に、ダウンストリーム型プラズマ・エッチング・デバイス1を示す。このダウンストリーム型プラズマ・エッチング・デバイス1は、ガス入口3を包囲するプラズマ発生のための電極2を有する。ガス入口3は、 CF_4 および CHF_3 などのフッ素を含有するガスを供給する。フッ素を含有するガスが電極2を通過すると、ガスはプラズマに変換される。ノズル4は、ガスをエッチング・チェンバ9内に拡散させる。ノズル4と反対側に、エッチング・チェンバ9内には、エッチングされる基板5を保持するホルダ10がある。出口6も、プラズマを排気するために設けられている。

【0013】エッチング・チェンバ9内に、ノズル4とホルダ10とを包囲する、エッチング・チェンバ9の壁面15、16および17を保護するためのライナ7がある。ライナ7は、加熱することができる耐エッチング性の材料である。ライナ7は、エッチング工程中にライナ7を加熱するために熱源8に接続している。熱源8は、たとえば、抵抗加熱を利用してライナ7を加熱するための電熱源でも、加熱用電球でもよい。代替方法として、熱源8は、ライナ7中または周囲を循環する加熱された液体を含むものでもよい。

【0014】外部熱源を設ける代わりに、熱源をライナ中に設けることにより、別の熱源の必要性を除去することも可能である。

【0015】熱源8は、ライナ7の温度を制御し、保持する制御エレメントを有する。たとえば、ライナ7の温度を測定するため、熱電対などのプローブ（図示されていない）を、エッチング・チェンバ9内のライナ7の近くに置くことができる。外部熱源8内の制御エレメントが、ライナ7を所期の温度に保持するため、熱電対から受けた温度データに反応して、ライナ7に供給され、またはライナ7が発生する熱を調節する。

【0016】制御エレメントなどのフィードバック・デバイスを使用して、ライナ7を特定の温度に保持することは、エッチング工程中特に重要である。エッチング中に、発生するプラズマがライナ7をさらに加熱する熱源となる。プラズマが発生する熱を相殺するため、制御エレメントは熱源8がライナ7に供給する熱を減少させる。このようにして、ライナ7の温度を維持するためのフィードバック制御が行われる。

【0017】熱源8と組み合わせてライナ7の温度を制御し、維持するための多数の方法および（または）デバイスが考えられる。これらには、たとえば、チェンバ内の所期の温度を維持するために、手動、自動、または手動と自動の組合せなどが含まれる。制御エレメントは、

コンピュータのハードウェアおよび（または）ソフトウェアにより実行される。

【0018】図2は、図1の線AAに沿った断面を示す。この図では、分かりやすくするために基板5を省略してある。

【0019】図2には、エッチング・チェンバ9の壁面15、16および17を遮断するライナ7により包囲されたホルダ10を示す。このようにして、ライナ7は壁面15、16および17が、壁面15、16および17の上に皮膜を付着させる原因となるプラズマ、およびエッチング工程の副産物に露出されるのを防止する。

【0020】図2には、ライナ7がエッチング・チェンバ9の中に置かれたひとつの連続した表面としても示されている。しかし、ライナ7は、エッチング・チェンバの表面を保護するために、エッチング・チェンバ9中に置かれた2個以上の個別の部品から形成してもよい。ライナ7は、基板5をエッチングするためにエッチング・チェンバ9中で形成されたプラズマを妨害しない限り、壁面15、16および17の面積をなるべく広く保護することが好ましい。たとえば、ライナ7は、発生したプラズマと基板5とを結ぶ直線を妨害しないようにする。

【0021】さらに、ライナ7は、個別の部品を有するライナに結合した1個の熱源、または2個以上の熱源8を、ライナ7を全体として、または個別に、またはサブセット・グループとして加熱するために設けることができる。

【0022】操作中は、基板5はエッチング・チェンバ9の基板ホルダ10の上に置かれる。ライナ7は、ライナ7をフルオロカーボン酸化物のエッチング処理のために約300℃の温度まで加熱するヒータ8を使用して加熱する。約300℃の温度が好ましいが、温度は100ないし600℃の範囲とすることができる。これは、この範囲では、ライナ7上へのフルオロカーボンの付着が顕著に減少するためである。

【0023】ライナ7が所期の温度に達した後、ガスを励起してプラズマに変化させる高周波電界を発生させる電極2を通過させることにより開始する。エッチング工程の間、ライナ7は高温に保ち、エッチング・チェンバ9の壁面15、16および17、ならびにライナ7へのフルオロカーボンの付着を著しく妨害する。

【0024】制御エレメントは、プローブから得られる温度データを監視することにより、ライナ7の温度を監視し、維持する。プローブからの温度データに反応して、熱源8からライナ7に供給される熱量が調節され、ライナ7が所期の温度に保たれる。

【0025】300℃に加熱したライナ7を使用することにより、プラズマ・エッチング・デバイス1のプロセス・ウィンドウの幅が広がる。プロセス・ウィンドウとは、プラズマ・エッチング・デバイスが作動する場合の一連の制約のことをいう。これらの制約には、チェン

バをエッチングのために使用する時間、使用可能な混合ガスの種類、デバイスを運転することができる電力などがあるが、これらに限定されるものではない。

【0026】ライナ7を使用することにより、デバイスの洗浄のための停止時間が短縮し、プラズマ・エッチング・デバイスのエッチングのために使用できる全体時間が増大する。このことは、300℃に加熱したライナを使用することにより、エッチング・チェンバの壁面15、16および17へのフルオロカーボン皮膜の付着を著しく減少させることができるためである。これに伴って、エッチング・チェンバの洗浄のためのデバイスの停止時間を減少させることができる。

【0027】従来の技術による方法では、エッチング・チェンバの壁面に付着した皮膜は、O₂プラズマを使用して除去した後、エッチング・チェンバを再コンディショニングしていた。この工程には、デバイスの全運転時間の30%を必要とする。しかし、本実施例のライナ7を使用することにより、プラズマ・エッチング・デバイス1の停止時間が短縮する。

【0028】さらに、通常はエッチングには使用しないフルオロカーボン皮膜を、ライナ7とともに使用することができる。たとえば、酸化物のエッチングの間に、半導体デバイスのエッチングの選択性が高いために、C₂F₄、C₂F₆、C₂F₈、C₂H₂F₆などのエッチング・ガスを、使用することができる。しかし、これらのガスは、エッチング・チェンバの露出した表面上に、大量のフルオロカーボン皮膜が付着するという好ましくない問題がある。この問題を解決するため、フルオロカーボン皮膜の生成を抑制するライナ7と併用することができる。

【0029】また、ひとつのエッチング・チェンバは、ガスの励起が高エネルギー・レベルで生じる増大した電力レベルで運転することができる。電力レベルを高くするほど、エッチング速度が高くなるが、フルオロカーボン皮膜の付着も増大する。しかし、フルオロカーボン皮膜の付着は、300℃に加熱したライナを使用することにより著しく減少する。

【0030】さらに、このエッチング工程中にフルオロカーボン皮膜の付着が大幅に妨害されるため、フルオロカーボンガスを使用するエッチング工程に固有の不安定性は減少する。エッチング・チェンバの壁面上のフルオロカーボン皮膜の生成速度は大幅に減少するため、エッチング中にエッチングの妨害を増加させることはない。

【0031】代替実施例では、分離されたライナ表面を配置することなく、図1に示すエッチング・チェンバ9の壁面を、高温に加熱することができる。エッチング・チェンバ9の加熱は、エッチング・チェンバ9中にライナ7を使用する第1の実施例と同様の方法で行うことができる。この実施例では、チェンバの壁面を300℃に

7

加熱することにより、ライナ7を加熱した場合と同様の好ましい効果が得られる。また、ライナ7を壁面15、16および17の上に設けることもできる。

【0032】加熱したライナを使用することのできるプラズマ・エッチング・デバイスは、ダウンストリーム・エッチング・デバイスに限定されず、たとえば、並列電極反応デバイス、バレル・エッチング・デバイス、円筒バッチ式エッチ反応デバイス、マグネトロン・イオン・エッチング・デバイスなど、各種のエッチング・デバイスを使用することができる。さらに、高密度プラズマ源を、共鳴周波数バイアシングとともに使用することもできる。高密度プラズマは、たとえば電子共鳴プラズマまたは結合共鳴周波数プラズマとすることもできる。

【0033】本発明の第2の実施例を図3ないし図5に示す。平行板電極エッチング・デバイス31は、基板ホルダとしても機能する電極36を有する。第2の電極33は接地され、エッチング・チェンバ38の上部壁面でもある。プラズマは、エッチング工程中に基板35の上の電極33および36の間で発生する。

【0034】部品37、39からなるライナをエッチング・チェンバ38内に設け、エッチング・チェンバ38の露出した壁面40、41のフルオロカーボン皮膜の付着を防止する。

【0035】運転中には、図3ないし図5に示す実施例は、図1に示す第1の実施例と同様に、フルオロカーボン皮膜の形成を防止する。第1の実施例と同様に、この実施例は、ライナ37、39の加熱に外部熱源（図示されていない）を使用する。ライナの表面は、エッチング工程開始前に300℃に加熱される。

【0036】第1および第2の実施例の、ライナおよび（または）エッチング・チェンバの壁面は、たとえば、セラミック、アルミニウム、鋼鉄および（または）石英など、各種の材料で製作することができる。アルミニウムは機械加工が容易なため、好ましい材料である。しかし、アルミニウムはエッチング工程中に使用する一部の前駆物質ガスから発生するプラズマと反応性がある。そこで、酸化アルミニウムはプラズマに対して不活性であるため、ライナまたはチェンバの壁面に設けた酸化アルミニウムまたはそのコーティングを使用する。

【0037】ライナおよび（または）チェンバの壁面を構成するために使用する材料に加えて、ライナ表面および（または）チェンバの壁面保護コーティングを塗布することができる。たとえば、 Al_2O_3 、 SiO_2 または Y_2O_3 を、露出した表面のコーティング材料として使用することができる。これらの材料は、エッチング工程中に発生するプラズマに対して耐エッチング性を有するために選択される。

【0038】上記材料および（または）コーティングの選択は、エッチング工程中の前駆物質ガスの励起によりプラズマ中に生成する基による化学的浸食に耐える材料

8

および（または）コーティング、ならびにエッチング・チェンバ内の表面もしくは材料を剥離させる粒子の生成を防止する能力のある材料および（または）コーティングに基づいて行う。

【0039】たとえば、酸化アルミニウムは、一部のエッチング工程で使用するフルオロカーボンに化学的に不活性であるため、重要なコーティング材料である。さらに、エッチング・チェンバを製作するのに使用されることが多いアルミニウムをコーティングするための良好な材料である。

【0040】ライナは、半導体デバイスのエッチングを妨害することなく、エッチング・チェンバの表面積の大部分を、フルオロカーボン皮膜の形成から遮断するために、エッチング・チェンバ内に設けるべきである。そこで、図3ないし図5に示す第2の実施例では、ライナは、発生するプラズマを妨害することなく、エッチング・チェンバの表面を確実に最大に被覆するため、いくつかの個別の部品で構成される。代替方法として、図1の第1の実施例に示すように、エッチング・チェンバの表面を被覆するために、ひとつの連続したライナが適切である。

【0041】エッチング・チェンバの表面全体をライナで被覆する必要はないが、フルオロカーボン皮膜の付着を防止するため、できるだけ大きい範囲を遮断することが望ましい。

【0042】図6は、エッチング・チェンバ内に設けた表面を高温に加熱して得られた結果を示す。シリコン基板を圧力100ミリトル、エッチング工程中のピーク電圧を約-580Vでエッチングする。比較のため、 CHF_3 （100%）、 CHF_3/H_2 （30%）および CHF_3/H_2 （50%）の3種類のガスをプラズマ発生のために使用した。図は、これら3種類のガスを使用して、フルオロカーボン皮膜の付着速度を比較したものである。これら3種類のガスで見られるように、加熱した表面でのフルオロカーボン皮膜の付着速度は、室温で約10nm/分であるのに対して、300℃ではほとんど0であった。さらに、100℃未満では付着速度の減少がわずかにあるものの、100℃以上300℃までまたはそれを超えると、付着速度がかなり減少する。

【0043】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

【0044】（1）耐付着表面手段を有するエッチング・チェンバと、上記エッチング・チェンバ内にあり、上記耐付着表面手段に包囲された、デバイスを保持する手段と、上記エッチング・チェンバ内の皮膜形成を阻止するために、上記耐付着表面手段を100℃ないし600℃の温度に加熱するための手段と、を具備する、好ましくない皮膜の付着を防止するプラズマ・エッチング・デバイス。

（2）上記耐付着表面手段が、プラズマ流を妨害しない

ことを特徴とする、上記(1)に記載の装置。

(3) 上記耐付着表面手段を、200℃ないし400℃、又は275℃ないし325℃、又は約300℃に加熱することを特徴とする、上記(1)に記載の装置。

(4) 上記耐付着表面手段が、エッチング・チェンバの側壁からなることを特徴とする、上記(1)に記載の装置。

(5) 上記耐付着表面手段が、エッチング・チェンバ内のライナからなることを特徴とする、上記(1)に記載の装置。

(6) 上記耐付着表面手段が、エッチング・チェンバの側壁上に置かれたことを特徴とする、上記(1)に記載の装置。

(7) 上記耐付着表面手段が、プラズマ流の中での侵食率の低い材料でコーティングされることを特徴とする、上記(1)に記載の装置。

(8) 上記耐付着表面手段が、 Al_2O_3 、 Y_2O_3 および Sc_2O_3 からなるグループから選択した材料でコーティングされることを特徴とする、上記(7)に記載の装置。

(9) 上記耐付着表面手段が、金属および誘電体からなるグループから選択した材料からなることを特徴とする、上記(1)に記載の装置。

(10) 上記耐付着表面手段が、ステンレス・スチール、セラミック、石英およびアルミニウムからなるグループから選択した材料からなることを特徴とする、上記(9)に記載の装置。

(11) 上記耐付着表面手段が、エッチング・チェンバで発生するプラズマに面することを特徴とする、上記(1)に記載の装置。

(12) エッチング・チェンバが、フルオロカーボンを使用する酸化物反応性イオン・エッチング・チェンバおよび乾式エッチング・チェンバのうちの1つであることを特徴とする上記(1)に記載の装置。

(13) 共鳴周波数バイアスを有する高密度プラズマ源を有することを特徴とする、上記(1)に記載の装置。

(14) 高密度プラズマ源が、電子共鳴プラズマおよび結合共鳴周波数プラズマのうちの1つであることを特徴とする、上記(13)の装置。

(15) エッチング・チェンバ内に好ましくない皮膜が付着するのを阻止する方法において、エッチング・チェンバの空洞内に耐付着面を置き、エッチング・チェンバ中の上記耐付着表面を、100℃ないし600℃の温度

に加熱して、エッチング中に上記エッチング・チェンバ内に皮膜が形成するのを阻止する工程を有する方法。

(16) 上記耐付着表面を、200℃ないし400℃、又は275℃ないし325℃、又は約300℃に加熱することを特徴とする、上記(15)に記載の方法。

(17) 上記耐付着表面が、エッチング・チェンバの側壁であることを特徴とする、上記(15)に記載の方法。

(18) 上記エッチング・チェンバがプラズマを発生し、上記耐付着表面がプラズマ流の中での侵食率の低い材料でコーティングされることを特徴とする、上記(15)に記載の方法。

(19) 上記耐付着表面が、 Al_2O_3 、 Y_2O_3 および Sc_2O_3 からなるグループから選択した材料でコーティングされることを特徴とする、上記(18)に記載の方法。

【発明の効果】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す略図である。

20 【図2】図1に示す本発明の第1の実施例の、線AAに沿った断面図である。

【図3】本発明の第2の実施例を示す略図である。

【図4】図3に示す本発明の第2の実施例の、線AAに沿った断面図である。

【図5】図3に示す本発明の第2の実施例の、線BBに沿った断面図である。

【図6】3種類のエッチング・ガスを使用した場合の、エッチング・チェンバ内の加熱表面上の皮膜の付着速度と、その表面の温度との関係を示す図である。

30 【符号の説明】

1 プラズマ・エッチング・デバイス

2 電極

3 ガス入口

4 ノズル

5 基板

6 プラズマ出口

7 ライナ

8 熱源

9 エッチング・チェンバ

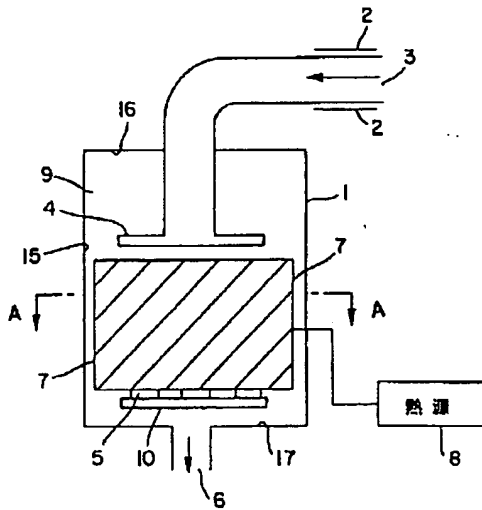
40 10 基板ホルダ

15 チェンバ壁面

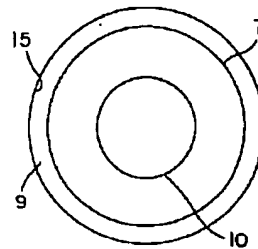
16 チェンバ壁面

17 チェンバ壁面

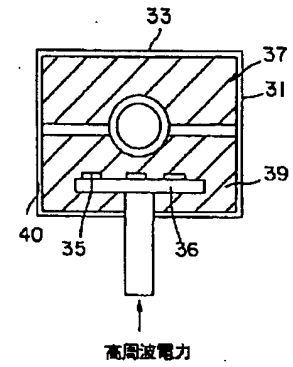
【図1】



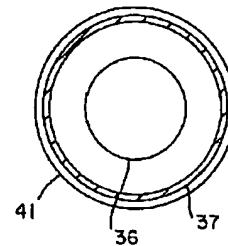
【図2】



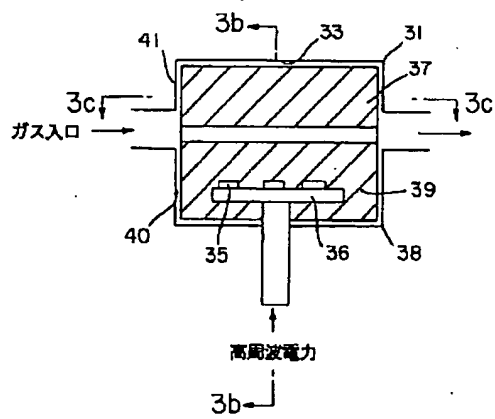
【図4】



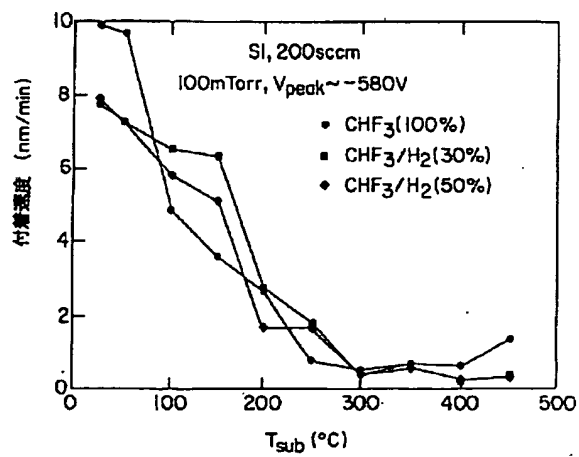
【図5】



【図3】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 ゴットリーブ・シュテファン・エールライ
ン
アメリカ合衆国10598 ニューヨーク州ヨ
ークタウン・ハイツ リッジ・ストリート
2614

(72)発明者 デビッド・ヴェンダー
オランダ5652 エヌ・ジェイ エインドホ
ーフェン ヨハネス・ブイスラーン 157
(72)発明者 イン・チャン
アメリカ合衆国94954 ベタルマ ペンブ
リッジ・ストリート 1806
(72)発明者 マルコ・ハーウェルラーハ
オランダ5627 シー・エス エインドホー
フェン ヴァウクルセパド 5